

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, информатики и информационных технологий
Кафедра теории и методики обучения математике

Учебные математические тексты как средство развития математической речи учащихся 5-6 –х классов

Выпускная квалификационная работа
Направление «Педагогическое образование»
Профиль «Математика»

Квалификационная работа
допущена к защите
Зав. кафедрой доктор
педагогических наук,
профессор И.Г. Липатникова

дата

подпись

Руководитель ОПОП:
кандидат педагогических наук,
доцент И.Н.Семёнова

подпись

Исполнитель:
Студентка 4 курса
Группы БМ-41
Дорожкина В. П.

подпись

Научный руководитель:
Доцент, канд. пед. наук
Семенова И.Н

подпись

Екатеринбург

2017 год

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Методические основы развития математической речи в процессе обучения математики	5
1.1. Сущность понятия «Математическая речь»	5
1.2. Приемы и условия развития математической речи	12
Выводы по первой главе	20
Глава 2. Учебный математический текст как средство развития математической речи учащихся 5-6 классов	21
2.1. Классификация математических текстов.	21
2.2. Психолого-педагогическая характеристика учащихся 5-6 классов.	29
2.3. Требования к учебным математическим текстам	34
2.4. Примеры учебных математических текстов для работы с обучающимися 5-6 классов.	38
Выводы по второй главе	51
Заключение	52
Список использованной литературы.....	54

Введение

Воспитание личности выпускника, способного действовать в различных ситуациях, вести конструктивный диалог, становится целью современной общеобразовательной школы. Эти идеи отражены в Федеральном государственном образовательном стандарте, где в портрете ученика в качестве приоритетных целей, ставятся цели, связанные с развитием личностных качеств выпускников: креативность, критичность мышления и многое другое. Развитие личностных качеств ученика может происходить на различных предметах, в том числе и на математике. Математика является одним из самых сложных предметов, изучаемых в школе. Это связано с её логической конструкцией, использованием специальной терминологии и языка. В общении, к которому привыкли учащиеся, нет однозначности, в русском языке имеются слова, которые имеют двойное значение, в математической науке это недопустимо.

Выпускник основной школы должен научиться:

- ориентироваться в содержании текста и понимать его целостный смысл;
- находить в тексте требуемую информацию;
- решать учебно-познавательные и учебно-практические задачи, требующие полного и критического понимания текста;
- преобразовывать текст, используя новые формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы;
- переходить от одного представления данных к другому

Содержательная линия курса математики 5 класса, уже знакома учащимся с начальной школы. Это позволяет обогатить их знания, показать им красоту речи. В процессе обучения происходит работа по переводу словесной формы представления информации в символьную и наоборот. В связи с этим возникает проблема рассмотрения особенностей применения

учебных текстов на уроках математики, как средства развития математической речи.

Объект исследования: процесс обучения математике учащихся 5.

Предметом исследования являются средства развития математической речи.

Цель исследования: составление примеров для организации работы с учащимися 5-6 классов.

Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Проанализировать психолого-педагогическую и методическую литературу по проблеме исследования для выявления понятий математическая речь, средства развития математической речи, учебный математический текст.
2. Провести соотнесение и выделить возможности для формирования математической речи.
3. На основе психолого-педагогической характеристики осуществить соотнесение основных учебных действий у учащихся 5 классов для определения возможности использования учебных математических текстов на уроках математики.
4. С учетом выделенных учебных действий привести примеры учебных текстов, которые могут быть использованы на уроках по математике для учащихся 5-х классов, направленных на развитие математической речи.

Глава 1. Методические основы развития математической речи в процессе обучения математики

1.1. Сущность понятия «Математическая речь»

В Федеральном государственном образовательном стандарте в портрете ученика в качестве приоритетных ставятся цели, связанные с развитием личностных качеств выпускников: креативность, критичность мышления и многое другое. Процесс развития личности ученика осуществляется во время учебного процесса.

Согласно концепции «Развития математического образования в Российской Федерации»: «перспективы независимого развития страны определяются наукой, образованием и культурой. Математическое образование это часть, и общего, и специального образования, играющая фундаментальную роль в процессе освоения как естественнонаучных, так и технических знаний. Без математической подготовки нельзя быть специалистом в таких областях, как лингвистика, экономика, социология, финансы, и нескольких сферах гуманитарной деятельности. Грамотное пользование компьютерной техникой также подразумевает хорошие математические знания. Математическое образование является одним из важных факторов, которые формируют личность человека, его интеллект и творческий потенциал. Во всех сферах деятельности человека, кроме специальных знаний, нередко требуются следующие умения: правильно и последовательно выстраивать аргументацию, логически мыслить, ясно и отчётливо выражать свои мысли. Минимальные математические знания и навыки нужны каждому человеку в его повседневной жизни. Без них сложно не только полноценно общаться с другими людьми, но и осуществлять с ними какие-либо практические взаимодействия» [1].

По мнению В.А. Далингера развитие речи обучающихся может происходить на различных предметах, в том числе и на математике [15] .

Математика является одним из самых сложных предметов, изучаемых в школе, в связи с тем, что у этого предмета своеобразная логическая структура, язык и символика, не всегда понятная для восприятия учащихся. Язык математики возник под влиянием потребности этой науки в точных, ясных и сжатых формулировках как результат совершенствования естественного языка по трем направлениям: 1) устранения громоздкости; 2) устранения многозначности; 3) расширения выразительных возможностей.

Его отличие от естественного языка состоит в том, что он располагает возможностями для максимальной точности, однако пользуется этими возможностями крайне редко. Другими словами, это отличие имеет лишь потенциальный характер, и искусство владения этим языком состоит именно в определении меры точности, адекватной цели коммуникации[31].

Математический язык следует рассмотреть в двух аспектах: синтаксическом и семантическом. Семантика изучает знаки, выражения математического языка, определяет смысловое значение каждого математического знака. Математический синтаксис устанавливает правила использования математических знаков в выражениях, равенствах, неравенствах, других заданиях, сформированных математическим языком[19].

Организация работы по развитию математической речи учащихся упрощает процесс изучения математики в средней школе, готовит речевой аппарат учащихся к введению новых терминов, с которыми они не встречались на уроках математики, в частности, это многие понятия из курса геометрии.

В содержательной линии школьного курса математики 5 класса наблюдается преемственность с начальной школой, материал учащимся уже знаком, что позволяет на его основе дополнять материал, наполнять его заданиями, направленными на развитие математической речи учащихся.

Общение на математическом языке ставит целью формирование и развитие математической грамотности, которая предполагает способность учащегося распознавать проблемы, которые могут быть решены средствами математики, формулировать найденные проблемы на языке изучаемой науки, искать пути решения обозначенных проблем средствами математики, далее производить анализ методов решения, и полученные результаты интерпретировать и записывать решение.

В связи с этим необходимо раскрыть различные подходы к определению понятия «математическая речь».

По мнению М.К. Аминовой, под устной математической речью следует понимать умение ученика высказать мысль в устной форме, используя соответствующую терминологию, умение провести рассуждение, доказательство в виде связного мотивированного ответа, умение связно и логично ответить на поставленные вопросы [3].

По мнению Д.В. Дмитриченко, грамотная математическая речь – это отражение степени понимания учебного материала, средство глубокого и сознательного изучения дисциплины. Она проявляется в правильном использовании математических терминов, математических выражений в зависимости от места и времени их применяемости. Необходимость усвоения обучающимися математического языка и математической речи, умение точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи выступают необходимыми компонентами результатов обучения дисциплине [17].

Д.В. Шармин определяет математическую речь, как совокупность средств, с помощью которых можно воспроизвести математический язык. Под культурой математической речи понимают ее признаки и свойства, система которых говорит о её коммуникативном совершенстве, совокупность навыков и знаний ребенка, обеспечивающих целесообразное и

незатрудненное применение математического языка на уроках, позволяет раскрыть содержание и смысл математических понятий [45].

По мнению О.Б. Шельгиной, под математической речью понимается использование средств для выражения, сообщения и восприятия информации математического содержания [46]

Согласно определению, взятому с сайта «1 сентября», учебная математическая речь – это один из видов межличностной коммуникации учащихся в целостной учебной деятельности, выступающее как средство, форма и интегрированный результат целостного представления теории [35].

А.А. Махонина дает следующее определение понятия математическая речь. Математическая речь – это вид межличностной коммуникации людей, выражающий содержание в виде символьных (математических символов, латинского, греческого языка) и графических обозначений (таблицы, диаграммы), математических моделей (уравнения, неравенства, их системы, графы) вместе с элементами визуализации (графики, схемы, чертежи) и естественного языка.[26]

Проведем контент-анализ представленных определений понятия «Математическая речь» и результат представим в табл. 1

Таблица 1

Контент-анализ понятия «Математическая речь»

Контенты/авторы	Аминова М.К.	Пути обновле ния	Шармин Д.В.	Шельги на О.Б.	Первое сентября	Махонин а А.А.
Межличностная коммуникация	+				+	+
Правильное использование специальной терминологии	+	+	+	+		
Умение точно и грамотно излагать	+	+	+			

свои мысли						
Совокупность средств для работы с информацией.		+	+	+	+	+

Проведенный контент-анализ позволил выделить следующие особенности математической речи: «совокупность средств для сообщения, восприятия и обобщения информации», «умение точно и грамотно излагать свои мысли», «вид межличностной коммуникации», а также «правильное использование специальной терминологии».

На основе проведенного контент-анализа сформулируем определение понятия математическая речь, которого мы будем придерживаться в данной работе. Математическая речь – это вид межличностной коммуникации, представляющей собой совокупность средств для работы с информацией, направленных на сообщение, восприятие и обобщение информации, проявляющийся в умении точно и грамотно излагать свои мысли с использованием специальной терминологии.

Будем рассматривать процесс развития математической речи как организованный и направленный, прежде всего, на обогащении словарного запаса учащихся, усовершенствования их морфологической, синтаксической и композиционной структуры речи.

На основе сформулированного определения выделим качества, которыми должна обладать математическая речь

Д.В. Шарминым выделены основные качества, которыми должна обладать математическая речь. К таким качествам относятся точность, уместность, правильность, логичность[45].

Точность – характеризуется подбором таких языковых средств, которые наилучшим образом выражают содержание высказывания, раскрывают его основную мысль. Проявляется в умении четко, конкретно и в

то же время полно выражать мысль как письменно, так и устно, в аккуратном и рациональном выполнении записей, чертежей и рисунков, расположении графических изображений в тексте.

Логичность – проявляется в умении четко выделять в устной и письменной речи логическую структуру предложений; в отчетливом выражении связи между высказываниями в математическом рассуждении. Проявляется также в последовательном и непротиворечивом изложении материала, в умении строить текст в соответствии с его смысловой структурой (разбивать на предложения, абзацы и т. д.).

В связи с тем, что математическую речь отличает использование специальной терминологии, определим, что такое правильность математической речи.

Правильность заключается в правильном произношении, употреблении и написании математических терминов, обозначений, символов. Обучающийся у которого присутствует данное качество правильно выполняет графические изображения, преобразование символических выражений, "читает" рисунки, графики и чертежи, соблюдает нормы русского литературного языка.

Согласно сформулированному определению понятия математическая речь является видом коммуникации людей, она должна быть уместной.

Уместность – характеризуется таким подбором языковых средств, который делает речь отвечающей целям и условиям общения, в том числе стилистически верным, с точки зрения русского языка, построением отдельных предложений и текста в целом. Уместность регулирует содержание других качеств речи в конкретной языковой ситуации. Проявляется также в умении самостоятельно излагать математический материал с разной степенью полноты (на разных уровнях логической строгости), не допуская при этом логических и иных ошибок, во владении приемами сжатия и развертывания готового текста. Уместность

характеризуется оптимальным сочетанием в письменной речи символических записей, словесных записей и графических изображений.

1.2. Приемы и условия развития математической речи

В пункте 1.1 нами выделено определение понятия математическая речь и важность ее развития. Для понимания основ развития математической речи рассмотрим условия развития математической речи.

Иванова Т.А., Горчаков А.С. в работе «Развитие математической речи школьников в процессе изучения определения понятий, теорем, правил» выделяют следующие условия формирования математической речи учащихся:

- развитие математической речи учащихся неотделимо от процесса развития его мышления;
- деятельностный подход к организации обучения математике;
- личностно-ориентированный подход в обучении;
- владение математическим языком и математической символикой;
- важность роли учителя в формировании математической речи обучающегося;
- владение логической составляющей математической деятельности[14].

В. А. Далингер в своей работе «Развитие математической речи учащихся при обучении математике» выделяет следующие условия для развития математической речи обучающихся

- развитие речи человека невозможно без развития его мышления;
- овладение речью возможно только в речевом общении, причем личностно значимом для ребёнка;
- для развития речи необходимо развивать всё её виды: внешнюю и внутреннюю; внешняя речь включает письменную и устную (диалогическую и монологическую);
- развитие речи, как и всех психических процессов, возможно только в деятельности [16]

В статье Дудиной Л.Ю. «Создание условий для формирования речевого опыта учащихся на уроках математики в условиях перехода на ФГОС нового поколения» выделены следующие условия для формирования и развития математической речи:

- важность грамотной организации деятельности учителя, направленной на развитие математической речи обучающихся;
- деятельностный подход к организации обучения математике;
- личностно-ориентированный подход в обучении;
- владение математическим языком и математической символикой.

Это предполагает формирование у ученика следующих знаний и умений:

5. Владение логической составляющей математической деятельности [38].

Для наибольшей наглядности изобразим сказанное в виде схемы.

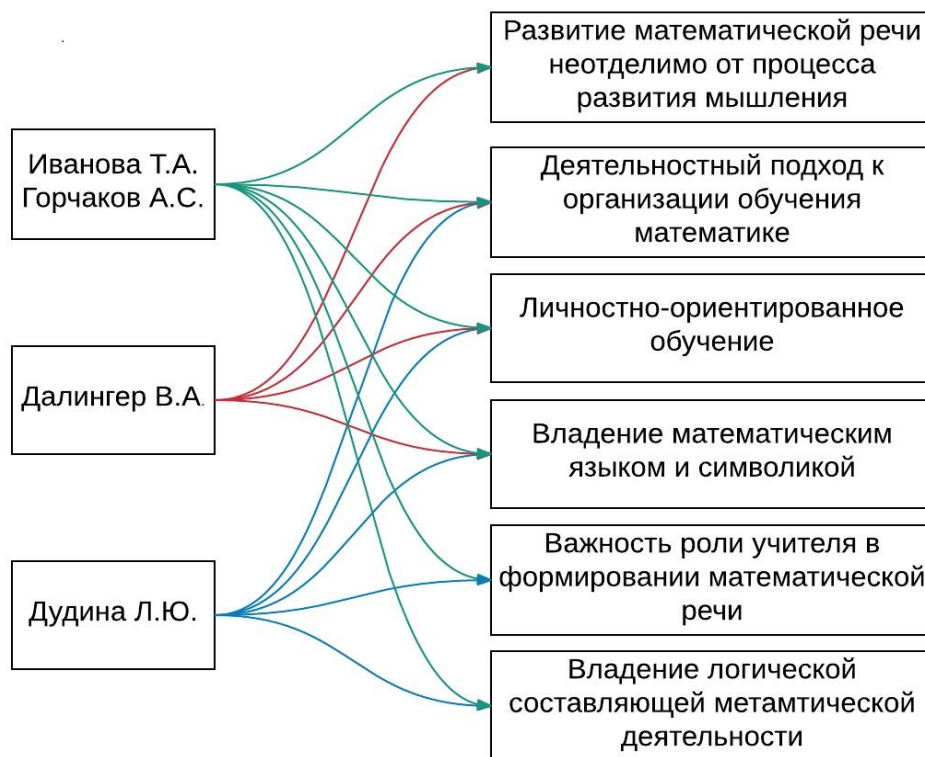


Рисунок 1 – Сопоставление основных условий развития математической речи

Из рассмотренной схемы можно сделать вывод о том, что к необходимым условиям для развития математической речи относятся:

- неотделимость развития речи от процесса развития мышления, связь речи и мышления двусторонняя: мышление не только находит выражение в речи и формируется в ней, но и регулирует речевой процесс[6];
- деятельностный подход в обучении;
- личностно-ориентированный подход в обучении;
- владение математическим языком и математической символикой, включающей знание терминов и символов изучаемых математических объектов и отношений между ними, понимание значения используемых терминов и символов и умение оперировать ими, осознание законов построения и структуры выражений математического языка, применение правил конструирования математических предложений в собственной речевой деятельности.
- особая деятельность учителя по созданию речевых ситуаций, вызывающих необходимость включения учащихся в активную речевую деятельность в процесс обучения математике, через систему специальных упражнений, инициирующих процесс формирования и развития математической речи[21];
- владение логической составляющей математической науки, которая предполагает понимание логической структуры определения понятия, алгоритма решения уравнения, неравенства, задачи, умение сравнивать объекты по указанному признаку, выделять существенные основания для их сравнения, умение проводить классификацию понятий, понимание логической структуры теоремы и сущности доказательства, полноценности аргументации.

Рассмотрим приемы развития математической речи.

В статье Новосёловой Н.В. выделены следующие приемы развития устной и письменной математической речи:

- работа над звуковой стороной речи,
- словарная работа,
- формирование культуры математической речи,
- развитие связной математической речи.

Головина А.С. и Свиридова В.П. среди приемов формирования и развития математической речи выделяют данные виды работ:

- словарная работа,
- математические диктанты,
- скороговорки,
- задания на переход от символьной записи к словесной, а также от словесной к символьной,
- упражнения на составление математических утверждений,
- работа над исследованием текстов задач, задачи с недостатком или переизбытком данных, задачи без вопроса, составление опорных записей и сигналов[10].

Вавренчук Н.А. считает, что для успешного формирования математической речи учащихся, являющейся условием и показателем развития понимания учащимися математического материала, необходимо:

- предусматривать специальную работу над лексикой, выделение опорных оборотов речи, подготовку учащихся к изложению материала в форме монологической речи;
- использовать при проверке знаний учащихся задания речевого характера (словарно-понятийные диктанты, математические изложения, устное описание чертежа и др.), выявляющие уровни понимания ими изученного материала;

- проводить работу с учебными текстами (задачи, схемы, чертежи, графики) для предотвращения ошибок, связанных с искаженным восприятием наглядного образа, неверным пониманием термина, неумением точно и кратко выразить свою мысль[5].

В работе Нуряевой Н.П. выделены следующие направления работы по коррекции и развитию математической речи:

- словарно-орфографическая работа: уточнение и обогащение словаря, работа с математической терминологией. работа над правильным написанием и произношением математических терминов;
- работа с задачами: умение составлять задачу по краткой записи, картине, таблице, схеме, диаграмме. умение записывать вопросы, ответ к решению задачи, писать математические термины умение работать с тестами;
- развитие связной речи у учащихся, работа над фразовой речью: ответы на вопросы учителя, комментирование выполняемых действий;
- речевая модель ответа: по опорной таблице даётся модель ответа, т.е на поставленный вопрос ученик должен самостоятельно дать ответ;
- развитие словесно–логического мышления: установление логических связей и их объяснение;
- устный опрос ранее изученного материала, игра;
- анализ полученного решения, рассказ, сравнение, осмысление учебного материала[27].

Проведем анализ представленных приемов с целью выявления тех приемов, которые являются основными, и результат представим в табл. 2.

Таблица 2

Выявление основных приемов развития математической речи

Приемы/автор	Новосёлова Н.В	Головина А.С., Свиридова В.П.	Вавренчук Н.А.	Нурыева Н.П.
Математические диктанты		+	+	
Словарная работа	+	+	+	+
Связная речь	+			+
Словесно-логическое мышление			+	+
Работа над звуковой стороной	+	+		+
Формирование культуры математической речи	+			
Задание на перекодирование информации		+	+	+
Работа с учебными математическими текстами	+	+	+	+

Из представленной таблицы можно сделать вывод о том, что формирование математической речи учащихся осуществляется через систему упражнений, основу которой составляют традиционные упражнения, подвергнутые специальной методической обработке, усиливающей их функцию формирования речевых умений и включающей специальные типы

упражнений на развитие устной и письменной математической речи учащихся. Основным и наиболее доступным средством проверки понимания математического материала являются учебные задачи, несущие дидактические, познавательные и развивающие функции

Рассмотрим средства развития математической речи. Существующая методика предполагает следующие средства развития речи у обучающихся как:

- общение учащихся со взрослыми;
- обучение родной речи в рамках занятий;
- чтение художественной литературы;
- обращение к различным искусствам;
- игровая деятельность (дидактическая игра, сюжетно-ролевая игра);
- пересказ или изложение;
- анимация [2].

Данные средства развития речи могут быть использованы на разных предметах, в том числе и на математике. Соотнесем выявленные приемы со сформулированным в пункте 1.1 понятием «Математическая речь»

Математическая речь - это вид межличностной коммуникации, поэтому одним из средств развития математической речи является общение учащихся со взрослыми, прежде всего с учителем математики. Учитель должен обладать высокой математической культурой, грамотной математической речью, построенной в соответствии с правилами языка. Обучающихся следует приучать к логической, грамотной математической речи, добиваться правильного произношения математических терминов, умению приводить примеры и контрпримеры изучаемых объектов.

Совокупность средств для работы с информацией возможно развивать с помощью дидактических игр. Игра оказывает влияние на познавательную деятельность учащихся, они активно включаются в игру, выполняя предложенные задания, подбирая эффективные средства для выполнения

заданий. Во время игры усвоение школьниками знаний и умений происходит в практической деятельности при наличии непроизвольного внимания и непроизвольной памяти.

Сообщение, восприятие и обобщение информации ведется через работу с математическими текстами, которая может включать в себя смысловое чтение, анализ математических текстов, разделение текстов на связи и озаглавливание частей, а также изложение и пересказ прочитанного. Отсутствие привычки читать «математический» текст является следствием таких его специфических особенностей, как:

- 1) своеобразный язык;
- 2) абстрактность, сжатость изложения;
- 3) широкое использование символики;
- 4) преобладание дедуктивного метода;
- 5) тесная связь текста с чертежом, замедляющая скорость чтения;
- 6) «пробелы» в тексте, т.е. либо ссылки на уже известные теоремы и формулы, либо утверждения типа «очевидно, что...» [25]

Из рассмотренных приемов и средств можно сделать вывод о том, что эффективным средством развития математической речи является работа с текстом в рамках урочных мероприятий.

Выводы по первой главе

1. Значение математической речи обосновано в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования.

2. Под математической речью будем понимать –вид межличностной коммуникации, представляющей собой совокупность средств для работы с информацией, направленных на сообщение, восприятие и обобщение информации, проявляющийся в умении точно и грамотно излагать свои мысли с использованием специальной терминологии.

3. К условиям развития математической речи относятся:

- неотделимость развития речи от процесса развития мышления;
- деятельностный подход в обучении;
- личностно-ориентированный подход в обучении;
- владение математическим языком и математической символикой;
- особая деятельность учителя по созданию речевых ситуаций, вызывающих необходимость включения учащихся в активную речевую деятельность в процесс обучения математике;
- владение логической составляющей математической науки.

4. К приемам развития математической речи можно отнести

- словарную работу
- работу над звуковой стороной речи
- задания на перекодирование информации
- работа с учебными математическими текстами

5. Средства развития математической речи:

- общение обучающихся со взрослыми;
- работа с математическими текстами;
- игровая деятельность.

Глава 2. Учебный математический текст как средство развития математической речи учащихся 5-6 классов

2.1. Классификация математических текстов.

В главе 1 было установлено, что эффективным средством развития математической речи является учебный математический текст, под которым понимается логически связанная завершенная речевая структура, свойствами которой является целостность, целевая содержательная направленность, коммуникационная направленность, позволяющая организовать математическую деятельность в соответствии с поставленными образовательными целями[41].

М.А. Холодная и Э.Г. Гельфман определяют учебный математический текст как совокупность знаков и символов математического и естественного (русского) языков, обладающую математическим значением, отвечающую критериям научного стиля письменной речи и имеющую определенный психологический адресат. К учебным математическим текстам относятся как развернутые описания (определения, описания, теоремы, обоснования, доказательства и т. д.), так и локальные элементы текста (отдельные задания, обращения к читателю, примеры, формулы, графики, чертежи и т. д.)[7].

Проведем классификацию учебных текстов, для выделения их особенностей.

1. По характеру содержащегося материала тексты делятся на художественные и нехудожественные. Художественные тексты отличаются неоднозначностью восприятия, многозначностью понимания. Нехудожественные, в свою очередь отличает четкая логическая структура, однозначная трактовка. На математике, учащиеся работают с нехудожественными текстами.

2. По способу представления информации тексты делятся на сплошные и несплошные. К сплошным можно отнести тексты различных типов:

описание (отрывок из какого-то произведения, стихотворения, содержащий описание места, предмета, явления), повествование (реклама, статья в журнале, газете, сборнике, учебнике, материалы сайтов, либретто), рассуждение (комментарий, аргументация собственного мнения, эссе). К несплошным относят графики, диаграммы, схемы, таблицы, карты местности, планы помещений и местности).

По мнению В.Н. Максимовой на уроках математики учащиеся работают как со сплошными текстами (теоретический материал в учебнике), так и с несплошными.

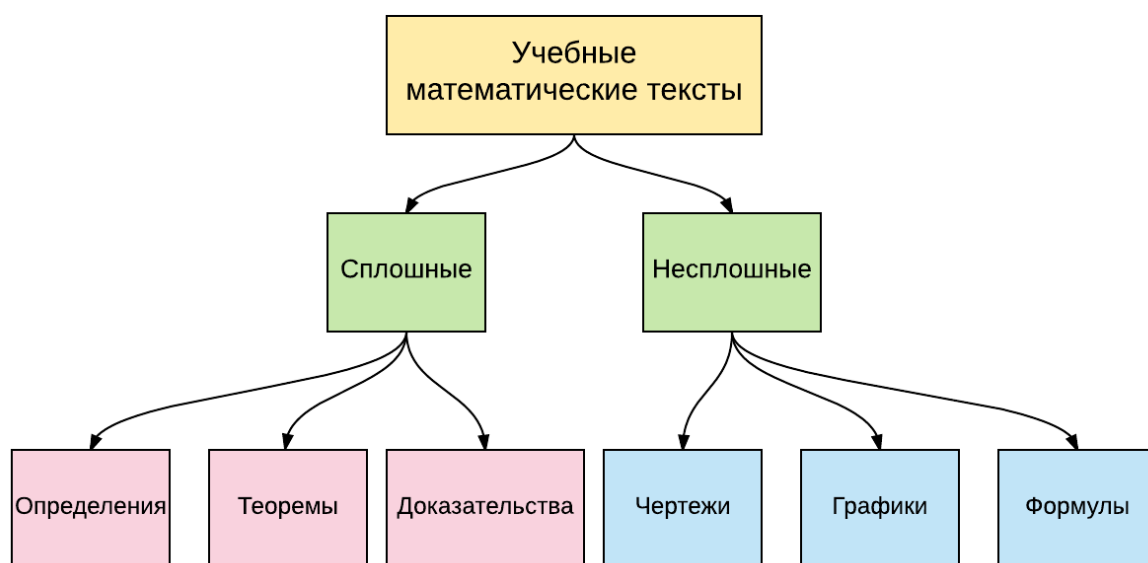


Рисунок 2–Классификация учебных математических текстов

Э.Г. Гельфман и М.А. Холодная в своей работе выделили типологию развивающих учебных текстов. Данная типология представлена в таблице 3. Авторы классифицировали типы учебных текстов, на основе компонентов ментального опыта и учебных действий.

Таблица 3

Психодидактическая типология развивающих учебных текстов

Компоненты ментального опыта	Учебные действия	Типы учебных текстов
Когнитивный опыт		
Способы кодирования информации	Словесно-символический	Освоение математической символики Поиск формулы

		Получение формулировок
	Визуальный	Формирование нормативного образа Классификация образов Развитие образа Мотивация нового образа Перевод со словесно-символического способа кодирования информации на визуальный Инициация индивидуального образного опыта
	Предметно-практический	Лабораторная работа Практическая ситуация
	Сенсорно-эмоциональный	Эмоциональное впечатление Игра Метафора
Декларативные когнитивные схемы	Когнитивные схемы математических понятий	Введение фокус примера Создание фрейма Конспект
Процедурные когнитивные схемы	Когнитивные схемы способов математической деятельности	Алгоритм (процедура) Операция
Понятийный опыт		
Семантические структуры	Семантика математического языка	Значение термина Систематизация значений терминов Перевод с родного языка на язык математики
Категориальные структуры	Выявление признаков понятий и формирование связей между понятиями	Выявление признаков понятия Оценка и выбор признаков понятия Установление связей между понятиями Мотивировка понятия Категоризация понятия Обогащение содержания понятия Перенос понятия в новую ситуацию Свертывание содержания понятия
Концептуальные структуры	Конструирование понятий и создание тестов	Поиск и обобщение закономерностей Моделирование Микросочинение Самостоятельное создание текста Приглашение к проекту
Метакогнитивный опыт		
Непроизвольный и произвольный интеллектуальный контроль	Планирование	Программа Выбор цели Построение плана
	Прогнозирование	Разработка гипотезы Прогноз в ситуации неопределенности Прогноз результата действия
	Самоконтроль	Способы самоконтроля Выбор способа самоконтроля

		Поиск ошибок
Метакогнитивная осведомленность	Рефлексия собственной интеллектуальной деятельности	Рефлексия методов обучения Самооценка своих знаний и умений Учебная самодиагностика Психологический комментарий
Открытая познавательная позиция	Готовность работать с противоречивой информацией	Проблематизация Альтернатива Столкновение разных точек зрения Невозможная ситуация
Интенциональный (эмоционально-оценочный) опыт		
Предпочтения Убеждения Умонастроения	Выбор способа учения	Выбор способа деятельности Выбор познавательной позиции Индивидуальный познавательный стиль
	Актуализация интуитивного опыта	Догадка Творческая работа
	Ценностное отношение к учебному материалу	Математика в окружающем мире Ведущие линии развития математики История математики

Работа с учебным математическим текстом представляет значительные трудности для обучающихся. Это связано с логической структурой предмета, сжатостью изложения материала, использованием специальной терминологии, особые требования к развитию мышления, лаконичность. В связи с этим, становится возможным выделить ряд проблем, возникающих при работе с учебными математическими текстами:

1. Специфика содержания математического знания (абстрактность освещаемых вопросов).
2. Наполняемость учебных текстов, совмещающая предметную и разъясняющую части (основной задачей является перевод формализованного текста на понятный для учащихся язык).
3. Форма и язык изложения материала (лаконичность изложения, логическое построение (индуктивное или дедуктивное), использование математической символики, формул и выражений, наличие чертежей, графиков, содержательных иллюстраций, позволяющих перевести абстрактные понятия на язык).

4. Обучение приемам интерпретации математического текста для того, чтобы овладеть механизмом понимания всего учебного предмета[44].

В примерной основной образовательной программе умения работать с текстом представлены в следующих группах:

1. Поиск информации и понимание прочитанного.

2. Преобразование и интерпретация информации состоит в формировании умения преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую, используя формулы, графики, диаграммы, таблицы (в том числе динамические, электронные), которое наиболее отвечает особенностям математических текстов.

3. Оценка информации.

Значимость учебных математических текстов определяется во многом тем, что в них, как правило, представлены все три типа учебных знаний.

1. Декларативные знания содержат сведения о математических объектах, их свойствах и отношениях; это знания теоретического характера, которые позволяют распознавать объекты, классифицировать их и т. п.

2. Процедурные знания имеют практический характер, поскольку они содержат сведения о способах действий: правила арифметических действий, алгоритмы геометрических построений, алгебраических преобразований, методах решения задач и пр.

3. Ценностные знания содержат сведения о важности математического факта, рациональности и эстетичности решения задачи; такого рода знание носит личностный характер.

Одна из особенностей математических текстов заключается в том, что в тексте учебника, как правило, встречаются ссылки на уже известный материал: правила, формулы, определения, теоремы и пр., и если ученик по какой-либо причине с этим материалом не знаком или забыл, он не всегда может восстановить этот пробел самостоятельно. Простое чтение в таких случаях приводит к недопониманию прочитанного, что влечёт за собой

неспособность применять полученную информацию и, как следствие, формализм процесса чтения.

Другая особенность работы с математическим текстом заключается в свёрнутости, что влечёт необходимость интенсивной мыслительной деятельности при его чтении. Строгое логическое построение текста, доказательность рассуждений, определённая последовательность утверждений, наличие логических связей, сжатость изложения - всё это требует напряжения мысли, сосредоточения.

Кроме того, требуется умение самостоятельно выполнять проводимые преобразования, включая восстановление опущенных шагов, делать чертежи и рисунки, необходимые для понимания текста, фиксировать промежуточные выводы и пр.

Перечислим некоторые особенности обучения математики в 5-6 классах:

На первых порах изучения математики в 5 классе учащиеся повторяют известные им из 1-4 классов понятия, но повторение это ведётся на новом уровне, с привлечением математической терминологии и символики. Делается это для того, чтобы заложить основы математического языка, основы математической культуры.

В курсе 5-6 классов часто прибегают при изложении арифметики и начал алгебры к геометрическим определениям с помощью координатной прямой или луча, что позволяет сделать обучение более наглядным, а значит, более доступным и понятным для учащихся. Подобным образом, например, изучается сравнение обыкновенных и десятичных дробей.

Одной из особенностей данного курса является линейно-концентрическое изложение материала, в соответствии с которым учащиеся неоднократно возвращаются ко всем принципиальным вопросам, поднимаясь в каждом следующем проходе на новый уровень.

Пример, при изучении темы «Десятичные дроби и проценты» происходит переход от множества целых неотрицательных чисел к множеству рациональных неотрицательных; при этом обучение строится с опорой на известные учащимся алгоритмы действий с натуральными числами, постоянно используются знания и умения, полученные ранее.

Первая трудность, с которой встречаются пятиклассники, - работа с объяснительным текстом учебника. Причина этого – недостаточная техника чтения у некоторых детей, малый словарный запас, а также и то, что в учебниках начальной школы такие объёмные тексты не встречались.

На протяжении всего времени обучения в 5-х и 6-х классах учителю математики необходимо систематически развивать у детей умение читать, понимать текст, работать с ним. Эта работа служит необходимой базой для успешного изучения систематических курсов алгебры и геометрии в следующих классах.

Изучение математики требует активных умственных усилий. Очень трудно поддерживать произвольное внимание учащихся на протяжении всего урока. Напряжённая мыслительная деятельность, большое количество однотипных и в общем-то рутинных вычислений или алгебраических преобразований быстро утомляет школьников. Существует универсальный способ поддержания рабочего тонуса учащихся: переключение с одного вида учебной деятельности на другой. Но можно воспользоваться и советом Блеза Паскаля: «Предмет математики настолько серьёзен, что полезно не упускать случаев делать его немного занимательным». Данный совет особенно актуален при обучении математике в 5-6 классах. Впрочем, это тоже одна из разновидностей переключения[4].

Учебный математический текст является универсальным средством обучения математике и позволяет организовать любой вид учебно-познавательной деятельности: игровую, практическую, теоретическую;

информационно-аналитическую,
рефлексивно-оценочную [23].

организационно-управленческую,

2.2. Психолого-педагогическая характеристика учащихся 5-6 классов.

Особое внимание в исследовании посвящено младшему подростковому возрасту. Подростковый возраст является переломным в формировании и развитии личности ребенка. Одной из главных проблем данного периода является смена социального статуса подростков, которые хотят приобщиться к миру взрослых. В связи с этим, для учащихся 5-6 классов характерно обращение к своей собственной личности, у них начинает развиваться потребность в создании своих личных качеств и их оценке, изучении способностей и возможностей, стремление к самостоятельности.

В 10-11 лет у детей меняется ведущий вид деятельности - в начальной школе, ведущим видом деятельности является учеба, а сейчас на первый план выходит личностное общение. Общение со сверстниками приобретает главную роль в жизни младшего подростка, поэтому происходит активизация всех видов межличностного общения. В общении со сверстниками подросток может развить и укрепить чувство взрослости. В данном возрастном периоде развивается такая особенность общения, как умение ориентироваться на требования собеседника, учитывать их для оптимального и комфортного продолжения общения.

Помимо стремления к общению и совместной деятельности со сверстниками у младших подростков появляется желание быть принятым, уважаемым товарищами. В данном возрастном периоде начинает развиваться рефлексия в сфере общения, в связи с чем причины затруднений, конфликтов или успехов возникающих во взаимоотношениях учащихся видит в особенностях собственной личности.

Рассмотрим особенности развития познавательных процессов подростков.

Восприятие подростка становится целенаправленным, избирательным, анализирующим. Оно более планомерно, содержательно, последовательно.

Подросток становится способным осуществлять анализ тех объектов, которые он воспринимает. Данный возраст отличается происходящим изменением характера познавательной деятельности. В связи с этим, обучающийся становится способным к более сложному аналитико-синтетическому восприятию предметов и явлений.

Внимание подростка характеризуется не только объемом, но и специфической избирательностью. Оно становится все более произвольным и может быть преднамеренным. Подросток может сохранять длительное время устойчивость и высокую интенсивность внимания. У него вырабатывается умение быстро концентрировать и четко распределять свое внимание. Внимание подростка становится хорошо управляемым, контролируемым процессом и увлекательной деятельностью. Он хорошо концентрирует внимание в значимой для него деятельности. Поэтому нужно поддерживать интерес школьника к изучению математики. При этом целесообразно опираться на вспомогательные средства (предметы, картинки, таблицы). В школе на уроках внимание подростков нуждается в поддержке со стороны учителя – долгая [11].

Память приобретает избирательный характер. Память полностью интеллектуализируется: объем памяти увеличивается в основном за счет логического осмысливания материала. Наблюдается увеличение объема памяти, нарастает полнота, системность и точность воспроизводимого материала, запоминание и воспроизведение опирается на смысловые связи.

Перестраивается смысловая память -она приобретает опосредованный, логический характер, обязательно включается мышление. Заодно с формой изменяется и содержание запоминаемого. Память становится более опосредованной.

Существенные сдвиги происходят в интеллектуальной деятельности подростков. Нарастает способность к абстрактному мышлению, изменение соотношения между конкретно-образным и абстрактным мышлением в

пользу абстрактного. Важная особенность этого возраста — формирование активного, самостоятельного мышления. Значимой особенностью мышления подростка является его критичность.

Проявляется способность мыслить дедуктивно, теоретически, формируется система логических высказываний. Подросток с равным успехом оперирует как с объектами, так и с высказываниями. Одновременно у него формируется способность к любого рода комбинаторным операциям, широкому варьированию пропорциями, что указывает на сформированность логического мышления.

Подросток становится способным не только представить себе различные возможные пути преобразования данных для эмпирического их испытания, но может и логически истолковать результаты этих проб. Помимо того, что подросток способен «парить» над действительностью посредством планирования и контроля своих свободных фантастических построений, он научается прекрасно рефлексировать свои умственные действия и операции и получать от этого интеллектуальные эмоции

Изменение характера и форм учебной деятельности требуют от подростков более высокого уровня организации умственной деятельности.

В мышлении младшего подростка преобладает наглядно-образный и практически действенный компоненты, оно в основном конкретно, с невысоким уровнем аналитико-синтетической деятельности, недостаточной способностью к абстрагированию и владениями методами рассуждений; запоминание часто несет механический характер, учащиеся не умеют ставить цели и установки на запоминание.

Для подростка все большее значение начинает приобретать теоретическое мышление, способность устанавливать максимальное количество смысловых связей в окружающем мире- в системе исторически обусловленной реальности человеческого существования. Он психологически погружен в реальности предметного мира, образно-знаковых

систем, природы и социального пространства. Изучаемый в школе и специальных заведениях материал становится для подростка условием для построения и проверки своих гипотез.

В подростковом возрасте, с 11-12 лет, вырабатывается формальное мышление. Подросток уже может рассуждать, не связывая себя с конкретной ситуацией; он может, чувствуя себя легко, ориентироваться на одни лишь общие посылы независимо от воспринимаемой реальности. Иными словами, подросток может действовать в логике рассуждения

Под влиянием абстрактного мышления воображение «уходит в сферу фантазии». В подростковом возрасте воображение может превратиться в самостоятельную внутреннюю деятельность. Подросток может проигрывать мыслительные задачи с математическими знаками, может оперировать значениями и смыслами языка, соединяя две высшие психические функции: воображение и мышление. В то же время подросток может строить свой воображаемый мир особых отношений с людьми, мир, в котором он проигрывает одни и те же сюжеты и переживает одни и те же чувства до тех пор, пока не изживет свои внутренние проблемы. Свобода проживания во внутреннем, психологическом пространстве продвигает подростка в развитии. Свободное сочетание образов и знаков, построение новых образно-знаковых систем с новыми значениями и смыслами развивает творческие способности, дарит неповторимые высшие чувства, которые сопутствуют творческой деятельности. Свободное построение сюжетной линии и свободный выбор желаемого места, где разворачиваются события воображаемой жизни, позволяют не только планировать и проживать замыслы, повторяя их снова и снова, перестраивая сюжеты и чувства по своему хотению, но и дают возможность пережить напряжение действительных социальных отношений и испытать чувство релаксации.

На основе психолого-педагогической характеристики можно сделать вывод о том, что обучающиеся 5-6 классов могут успешно работать практически со всеми видами учебных математических текстов.

2.3. Требования к учебным математическим текстам

Рассмотрим требования, предъявляемые к учебным математическим текстам, выделенных у разных авторов, основываясь на выявленном понятии «математическая речь». Математическая речь – это вид межличностной коммуникации, представляющей собой совокупность средств для работы с информацией, направленных на сообщение, восприятие и обобщение информации, проявляющийся в умении точно и грамотно излагать свои мысли с использованием специальной терминологии.

Э.Г. Гельфман и М.А. Холодная в своих работах выделяют следующие требования к учебным текстам по математике.

1. Образовательная функция, заключающаяся в информировании учащихся об определенной области научных знаний с учетом доступности учебных сведений; специфическая форма структурирования учебной информации в виде соотношения справочных, объяснительных и проблемных текстов; ориентация на понимание учебного материала; единство декларативного и процедурного знаний.

2. Управляющая функция проявляется в наличии инструктивной информации; создании условий для исследовательской деятельности учащихся; стимулировании их к самостоятельной работе; включении средств текущей учебной диагностики.

3. Развивающая функция предполагает создание условий для образования понятий; формирование общих интеллектуальных умений, в том числе способности рассуждать, обосновывать, доказывать, критиковать, принимать рациональные решения; выстраивание у ученика рефлексивной позиции; развитие творческих возможностей учащихся.

4. Коммуникативная функция направлена на проблематизацию учебного текста, в том числе с помощью разного рода вопросов; его диалоговый характер; экспрессивный стиль изложения.

5. Воспитательная функция выражена в инициировании средствами текста ценностного отношения учащихся к учебному материалу; личностная значимость учебного текста за счет учета личного опыта ученика; ориентация на формирование его личностных качеств.

6. Функция дифференциация и индивидуализация обучения представлена за счет учета средствами учебного текста индивидуального темпа обучения, индивидуальных познавательных стилей учащихся, склонностей, уровня интереса к математике, своеобразия математических способностей [9].

Проведем соотнесение психолого-педагогической характеристики учащихся 5-6-х классов с основными функциями учебных математических текстов для рассмотрения учета возрастных особенностей обучающихся с содержанием текстов.

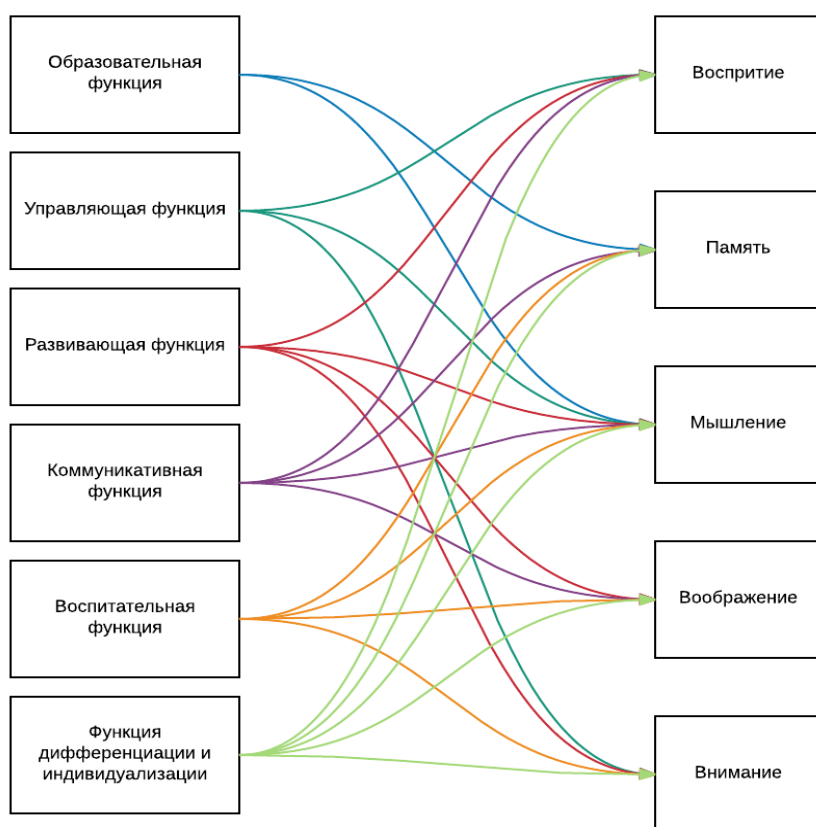


Рисунок 3– Сопоставление функций учебных текстов с психолого-педагогической характеристикой учащихся 5-6-х классов

На основе представленной схемы можно сделать вывод о том, что заявленные функции учебных математических текстов согласуются с психолого-педагогическими характеристиками изучаемого возраста

Согласно другой классификации представленной на сайте «1 сентября» к основным требованиям, предъявляемым к текстам относятся:

1. Воспитательная ценность текстов— в какой степени тексты способствуют воспитанию учащихся, формированию у них морально-этических норм.

2. Познавательная ценность текстов и научность их содержания.

3. Соответствие содержания текстов возрасту и интересам учащихся. Содержание текстов должно быть значимо в глазах учащихся, должно соответствовать уровню их интеллектуального развития и отвечать их познавательным и эмоциональным интересам.

4. Правильность соотношения нового и известного. Привлечение внимания к объекту является такая степень его новизны, при которой наряду с новыми элементами имеются и элементы, оказывающиеся для учащихся в какой-то мере знакомыми. Наличие в текстах для чтения известных сведений значительно облегчает его восприятие и понимание учащимися. В методической литературе рекомендуются тексты, конкретизирующие и расширяющие уже известную учащимся информацию.

5. Мера доступности текстов. Интересный текст, содержащий непреодолимые трудности, теряет в глазах учащихся всякую привлекательность. Постепенно тексты могут содержать и незнакомые слова, о значении которых можно догадаться или которые даны в постраничных сносках. Доступные в языковом отношении тексты способствуют созданию и поддержанию мотивации чтения.

6. Планомерное нарастание объема текста. Учебные тексты могут быть разной длины. Короткие тексты передают определенную, порой чрезвычайно важную информацию. Поэтому следует учить учащихся

правильно читать и извлекать необходимую информацию из подобных текстов. Однако нельзя ограничиваться обучением чтению лишь коротких текстов в силу следующих обстоятельств. Во-первых, мотивация, как известно, находится в прямой зависимости от осознания успешности выполняемой деятельности. Учащиеся должны чувствовать свой прогресс, заключающийся не только в понимании ими все усложняющихся текстов, но и в желании читать тексты большого объема. Во-вторых, сформировать сложное умение чтения, включающее все обеспечивающие его частные умения, возможно исключительно на развернутых текстах.[24]

Проводя обобщение сказанного можно сделать вывод о том, что основными требованиями к учебным математическим текстам будем считать следующие:

1. Выполнение содержанием учебными текстами следующих функций:
 - образовательная;
 - управляющая;
 - развивающая;
 - коммуникативная;
 - воспитательная;
 - функция дифференциации и индивидуализации обучения.
2. Соответствие содержания текстов возрасту учащихся.
3. Соотношение нового и известного.
4. Доступность текстов.

2.4. Примеры учебных математических текстов для работы с обучающимися 5-6 классов.

Словесно-символический способ кодирования информации

Текст – освоение математической символики

1. Решите задачу-фокус.

Задумайте любое натуральное число. Увеличьте его в десять раз. Прибавьте к полученному произведению 33. Сумму увеличьте в два раза, и из полученного произведения вычтите 17. Затем разность умножьте на пять. Результат увеличьте на 5. Если теперь назвать фокуснику число, то он без труда назовет то число, которое вы задумали.

Сравните свое решение с представленным.

Решение. Для того, чтобы узнать секрет фокуса, необходимо составить модель, соответствующую условию фокуса. Необходимо найти задуманное число, именно его и возьмем за неизвестное, далее будем производить с ним те операции, о которых говорится в условии фокуса.

$n \cdot 10 = 10n$ – увеличили число в 10 раз;

$10n+33$ – прибавили 33;

$(10n+33) \cdot 2 = 20n+66$ – умножили на 2;

$(20n+66)-17 = 20n+49$ – уменьшили на 17;

$(20n+49) \cdot 5 = 100n+245$ – умножили на 5;

$(100n+245)+5=100n+250$ – Увеличили на 5

Вы назвали фокуснику число $100n+250$. Если из этого числа вычесть 250, а результат разности разделить на 100, то можно узнать задуманное вами число.

2. Попробуйте раскрыть секрет фокуса: «Загадайте нечетное число.

Увеличьте его в 6 раз (запомните это число), возьмите половину числа, которое получили, и увеличьте его в 4 раза (запомните это число). Найдите

разность двух чисел, которые вы запоминали, Теперь скажите, чему равно значение частного разности на 6, то можно будет назвать задуманное число».

3. Придумайте аналогичный фокус и покажите его однокласснику.

Текст – получение формулировок

Назначение этих текстов – найти то общее, что объединяет разные математические объекты, оформить свои наблюдения и сформулировать определение либо правило.

1. Заполните пропуски:

а) $8,3 + \square < 0$

б) $9,7 \cdot \square < 0$

в) $3,5 : \square < 0$

г) $4,6 - \square < 0$

д) $-49 + \square = 0$

е) $-541 - \square = 0$

ж) $\square \cdot (-890) = 0$

з) $\square : (-5) = 0$

2. Составьте примеры по схеме $\square * \square > 0$, где $*$ – любое арифметическое действие.

3. Сформулируйте выводы о том, в каких случаях результат действия меньше нуля (равен нулю, больше нуля).

Предметно-практический способ кодирования информации

Текст – практическая ситуация

Еще один из типов текстов, направленных на развитие предметно-практического способа кодирования информации, – это тексты, которые предлагают описать математические объекты в контексте практического опыта с использованием практической ситуации для введения нового понятия.

1) Задание. Вес творожного сырка составляет 0,182 кг или 182 г. В таблице представлен вес одного, десяти, ста и тысячи таких творожных

сырков в граммах и килограммах. Пользуясь данными, записанными в таблице 4, составьте правило умножения десятичной дроби на 10, 100, 1000.

Таблица 4

Вес творожных сырков

Количество/единицы измерения	В граммах	В килограммах
1	182	0,182
10	1820	1,82
100	18200	18,2
1000	182000	182

Опишите несколько ситуаций, где используются десятичные дроби.

Сенсорно-эмоциональный способ кодирования информации

Текст – игра

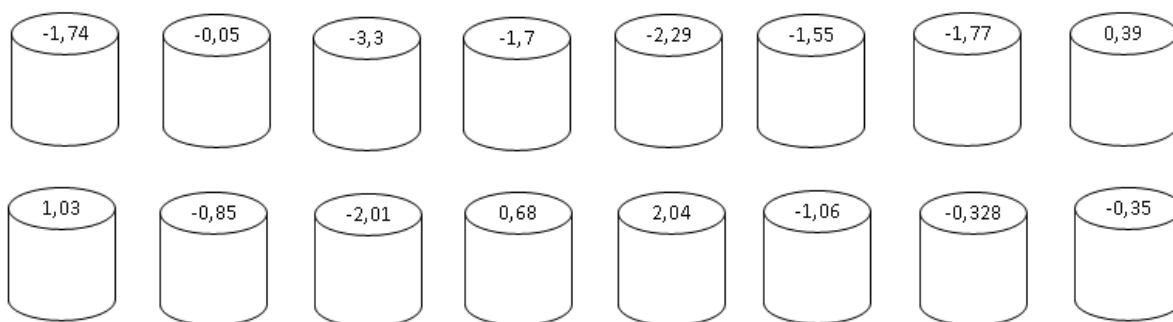
Текст игра включают в себя математические кроссворды, загадки, сюжетно-ролевые и дидактические игры, благодаря чему обеспечивают формирование познавательного интереса и вовлеченность учащихся в процесс проверки своих знаний.

Игра Лото. Сопоставьте карточкам, бочонок с соответствующим значением.

Прочитайте соседу по парте полученные выражения несколькими способами.

Проверьте правильность выполнения задания вашим соседом.

$-2+0,26$	$6,6:(-2)$	$-0,04-0,01$	$1,7:(-1)$
$-29,77:13$	$0,05*(-31)$	$-1-0,77$	$1,3*0,3$
$1+0,3-0,27$	$-0,17*5$	$-5+2,99$	$12,24:18$
$2,04+0$	$-1-0,06*1$	$-0,3-0,028$	$-0,7*0,5$



Когнитивные декларативные схемы

Текст – создание фрейма

Фреймом называют форму хранения знаний о некотором классе объектов: его «каркас» составляют устойчивые отношения, всегда имеющие место между элементами объекта, а «узлы» (или слоты) каркаса – характеризуют вариативные детали данного объекта. Тексты, направленные на создание фрейма, отличаются вводом условий (содержащихся в вопросах) для развертывания образов математических объектов, при этом выделяются стабильные и вариативные части, рассматриваемых объектов.

1. Закончите предложение: «Наибольшим общим делителем двух натуральных чисел называют ...».

2. Может ли наибольший общий делитель двух натуральных чисел:

- а) быть равным 1;
- б) быть равным 0;
- в) быть больше одного из чисел;
- г) равняться меньшему из чисел;
- д) равняться большему из чисел;
- е) быть больше каждого из чисел;
- ж) быть меньше каждого из чисел?

Приведите конкретные примеры, иллюстрирующие ваши ответы.

3. Как найти число, на которое делится и 144, и 256?

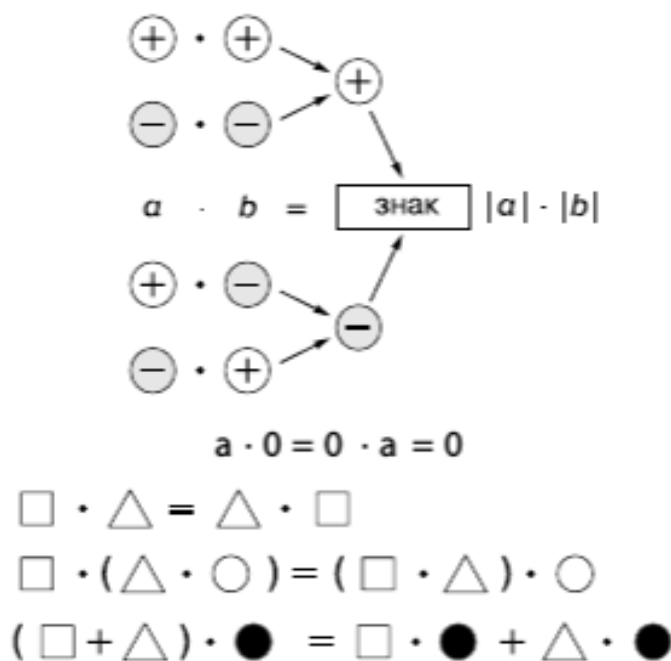
4. Можно ли восстановить числа, если известны их наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное? В случае положительного ответа опишите алгоритм, позволяющий найти числа в указанных условиях.

Текст конспект

Данный тип текстов выступают в качестве средства актуализации знаний обучающихся. На ранних этапах работы с данным типом текста (5-6 класс) обучающимся предлагается готовый конспект, который необходимо проанализировать и оценить полноту представленного содержания. С 7 класса обучающимся предлагается составить собственный конспект и представить его в виде блок-схемы, или в любом виде удобном для восприятия.

Пример: Рассмотрите схему. Найдите в учебнике тему, по которой составлен этот конспект. Оцените полноту представленной информации (при необходимости постройте свою работу в виде ответов на вопросы)

- 1) Полностью ли отражены основные правила в конспекте-схеме?
- 2) Можете ли вы, пользуясь только представленной схемой восстановить содержание параграфа учебника?
- 3) Приведите примеры, иллюстрирующий каждый шаг схемы.



Семантика математического языка (Семантические структуры)

Текст – перевод с родного языка на язык математики

Одним из важных аспектов уверенного владения математическим языком является развитие способности переводить информацию, представленную в словесной форме, на язык математики, записанный в символической форме, что способствует обогащению семантического опыта ученика.

Заполните пропуски:

Таблица 5

Словесная запись	Символическая запись
a на 15 больше b
.....	$b=18a$
b в 3 раза меньше a
.....	$a=b-47$
Сумма двух чисел равна 56
.....	$a-b=44$
Стоимость кг конфет, если за 5 кг заплатили 350 рублей
.....	$S=v*7$
Скорость моторной лодки по течению, если скорость лодки в стоячей воде равна 45 км/ч, а скорость течения реки x км/ч
.....	$V=5*d*c$
Число a составляет 17% от числа d
.....	$q=f:5*4$

Формирование признаков понятий и формирование связей между понятиями (категориальные структуры)

Текст – установление связей между понятиями

Такой тип текстов ориентирует на установление родовидовых связей между понятиями, которые позволяют осознать понятия как единую понятийную систему, включающую как видовые, так и родовые категории. Тексты дают возможность включить новое понятие в уже известную систему понятийных

связей и показать, как новое понятие изменяет ранее усвоенные внутрипредметные связи. Большую роль имеют тексты, которые обеспечивают соотнесение понятий, изученных на математике, с понятиями относящимися к другим областям знаний.

На рисунке 53 даны графики движения двух пешеходов, велосипедиста и мотоциклиста по одной и той же дороге, вдоль которой расположены населенные пункты. На оси абсцисс начало отсчета соответствует 12 часам дня, на оси ординат – деревне Центральная.

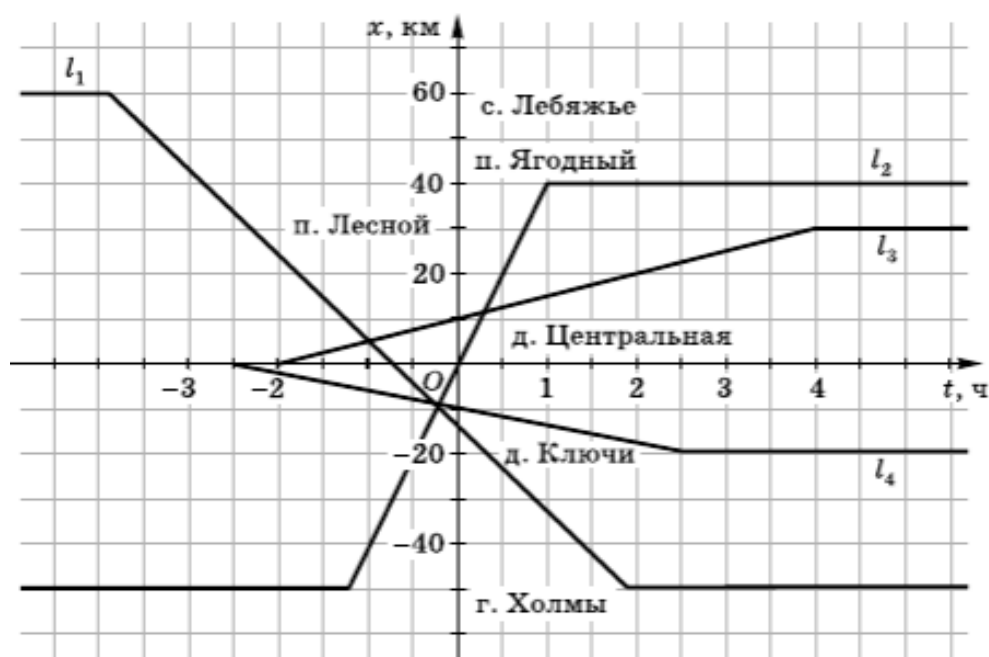


Рисунок 4–Графики движения пешехода, велосипедиста и мотоциклиста

Ответьте на следующие вопросы и выполните задания:

- 1) Укажите, какой из графиков описывает движение велосипедиста, какой – движение мотоциклиста, а какие соответствуют движению пешеходов.
- 2) Укажите в каждом случае направление движения по дороге. Все ли участники двигались в одном направлении?
- 3) Кто из участников начал движение в 10 часов утра?
- 4) Сколько времени находился в пути мотоциклист?
- 5) Кто закончил движение в половине третьего? Куда он прибыл?

- 6) Сколько времени понадобилось велосипедисту, чтобы добраться до деревни Центральная?
- 7) Кто начал движение одновременно с велосипедистом?
- 8) Кого встретил на своем пути каждый из пешеходов? Когда и где произошли эти встречи?
- 9) Двое участников начали движение из одного и того же пункта. Кто это был?
- 10) Какое расстояние проехал мотоциклист?
- 11) Укажите, кто и где находился в пятнадцать минут второго.
- 12) Укажите, в какие моменты времени мотоциклист проезжал через населенные пункты?
- 13) Какое расстояние было между велосипедистом и мотоциклистом в час дня?
- 14) Какой из пешеходов вышел в путь раньше и на сколько минут? Кто из них шел быстрее?
- 15) Сколько времени потребовалось мотоциклисту, чтобы догнать одного из пешеходов?
- 16) Для каждого участника движения укажите промежуток времени, в течение которого он находился в пути.
- 17) В каких пунктах побывали пешеходы; велосипедист; мотоциклист?
- 18) Скажите, где каждый из участников движения находился в полдень. В каких вопросах речь идет фактически об одном и том же?

Конструирование понятий и создание текстов (концептуальные структуры)

Самостоятельное создание текстов

Важное значение имеют тексты, ориентирующие обучающихся на самостоятельное создание авторских текстов по некоторым темам курса математики. Данные тексты (в том числе в виде кратких обращений к

ученику-читателю) инициируют интеллектуальную активность учащихся, направленную на обобщение полученных знаний, интерпретацию и обоснование той или иной проблемной ситуации

Знакомы ли вам слова «масштаб» и «пропорция»? Знаете ли вы, что они означают? Представьте, что вы попали на планету, где живут существа, которые не знакомы с данными понятиями. Смогли бы вы объяснить своим новым друзьям значение этих слов? Предлагаем вам посмотреть словари, справочники, энциклопедии, школьные учебники по географии и математике и выписать разные сведения об этих понятиях. Используя найденную информацию, составьте план для ознакомления инопланетян с данными словами. Подготовьте сообщение, которое можно озаглавить так:

- О дружбе двух понятий: «пропорция» и «масштаб»;
- Где встречаются вместе пропорция и масштаб
- Когда не обойтись без масштаба и пропорций.

Можете выбрать любую другую тему для своего выступления, посвященную изучению темы «Масштаб и пропорция».

Текст – построение плана

Тексты подобного типа развивает у учащихся умение выстраивать планы собственной интеллектуальной деятельности на основе определения последовательности умственных действий (план решения текстовых задач, план с использованием алгоритма и т. д.).

Решите задачу.

В первой корзине яблок в 4 раза больше, чем во второй. Когда из первой корзины переложили во вторую 18 яблок, то в обеих корзинах яблок стало поровну. Сколько яблок было в каждой корзине первоначально?

Решите задачу с помощью уравнения. Рассмотрим возможные шаги при данном способе решения.

Какие шаги, с вашей точки зрения, полезно использовать при решении задач методом уравнений? Сравните их со следующими:

1. Выяснить, о чем идет речь в задаче.
2. Указать, какими величинами можно описать эти процессы.
3. Представить условие задачи в виде рисунка, схемы, таблицы (в случае необходимости).
4. Выбрать в условии задачи предложение, позволяющее составить уравнение (то есть выбрать «основание» для составления уравнения).
5. Выбрать неизвестную.
6. Выразить через эту неизвестную все остальные неизвестные величины.
7. Составить уравнение.
8. Решить уравнение.
9. Проверить, удовлетворяет ли найденный корень уравнения условию задачи.
10. Записать ответ.

Текст – рефлексия методов решения

Тексты этого типа позволяют учащимся получить сведения о различных методах решения математической проблемы, ориентируют на их анализ, учат выбирать удобный для себя способ решения (иными словами, учащиеся не только накапливают процедурные знания в области математической деятельности, но и осознают их внутреннее «устройство»). Методические приемы разработки таких текстов – это предъявление нескольких способов решения математической проблемы и организация их обсуждения; предложение рассмотреть и оценить решение «другого ученика» с точки зрения возможности получения правильного ответа на поставленный вопрос и т. д.

Задача: Из 5 кг ягод вишни бабушка сварит $6\frac{3}{5}$ кг вишневого варенья. Внуки собрали в саду 20 кг вишни. Сколько варенья сварит бабушка?

Перед началом решения задачи ответьте письменно на вопросы:

- 1) Сколько ягод требуется бабушке, чтобы сварить $6\frac{3}{5}$ кг варенья?
- 2) Что является неизвестным в задаче? Что необходимо найти?
- 3) Какие действия необходимо предпринять для нахождения неизвестной величины?
- 4) Запишите $6\frac{3}{5}$ в виде суммы двух слагаемых (целой и дробной части):
- 5) Сколько кг вишни собрали внуки бабушки по условию задачи?
- 6) Запишите произведение суммы двух чисел 6 и $\frac{3}{5}$ и натурального числа 4.
- 7) Назовите свойство, которым является необходимым для использования его в дальнейших вычислениях.
- 8) Произведите вычисление умножения, используя данное свойство.
- 9) Можно ли решить данную задачу, не используя распределительное свойство умножения относительно сложения?
- 10) Что необходимо сделать со смешанным числом при умножении его на целое число?
- 11) Представьте смешанное число $6\frac{3}{5}$ в виде неправильной дроби:
- 12) Произведите вычисление умножения полученной неправильной дроби на натуральное число?

Проанализируйте полученные решения. Какой способ выполнения задания Вам показался легче и быстрее?

Ознакомьтесь с представленным текстом. Определите, с какой темой связан данный текст. Сформулируйте основные определения и правила по

данной теме. Запишите сформулированные правила с помощью математических символов.

Первое упоминание об отрицательных числах появилось в Китае во 2 веке до н.э. Отрицательные числа в Китае называли «долгами», а положительные – «имуществом». В 5-6-веках отрицательные числа стали широко использоваться в Китае и Индии. Однако в Китае, к отрицательным числам относились настороженно, старались свести операции с ними к минимуму. А математики Древней Индии отрицательные числа использовали широко. В Древнем Вавилоне и Египте отрицательные числа вовсе не использовались, а если при решении задачи получалось в ответе отрицательное число, то говорили, что задача решений не имеет. В Европе отрицательные числа долго не признавали. Их называли «мнимыми» и «абсурдными». В 1831 году Карл Гаусс назвал отрицательные числа равнозначными с положительными.

Говорят, что дроби появились тогда, когда людям потребовалось разделить целое на части. Термин «дробь» в переводе с арабского означает «делить», «ломать». Согласно данным археологических раскопок, история дробей насчитывает 5 тысяч лет. Впервые дробями стали пользоваться жители Древнего Египта и Вавилона. На Руси дроби впервые упоминаются в учебниках арифметики в 17 веке, называли их «ломанными числами».

Заполните пропуски в предложениях.

По способу написания дроби делятся на и

..... дроби показывает на целое разделили.

Дробь, у которой больше называется правильной.

Из двух дробей с равными больше та, у которой больше.

Из двух дробей с равными больше та, у которой меньше.

Любая правильная дробь неправильной.

Любая неправильная дробь единицы.

Чтобы сложить две дроби с одинаковыми, нужно

Любое натуральное число можно представить в виде дроби со знаменателем равным

Неправильную дробь можно представить в виде числа.

Выводы по второй главе

Основой развития математической речи учащихся 5-ых классов в процессе обучения математике является учет возрастных особенностей, психолого-педагогической характеристики.

Учебные математические тексты являются средством развития математической речи учащихся в процессе обучения математике при выполнении учителем требований:

1. Выполнение учебными текстами следующих функций:
 - образовательная;
 - управляющая;
 - развивающая;
 - коммуникативная;
 - воспитательная;
 - функция дифференциации и индивидуализации обучения.
2. Соответствие содержания текстов возрасту учащихся.
3. Соотношение нового и известного.
4. Доступность текстов.

Заключение

В настоящем исследовании рассматриваются учебные математические текст как средство развития математической речи учащихся 5-6 классов.

Основная цель данного исследования заключалась в составление примеров для организации работы с учащимися 5-6 классов. Для достижения этой цели была проанализирована психолого – педагогическая и методическая литература по теме исследования, раскрыты сущность понятия математическая речь, учебный математический текст, раскрыты условия, приемы и средства развития математической речи. Были выявлены основные типы учебных математических текстов, произведена психолого-педагогическая характеристика учащихся 5-6 классов и произведено соотнесения возрастных особенностей учащихся с основными учебными действиями, формируемыми в процессе работы с учебным математическим текстом, разработаны примеры учебных математических текстов, направленных на развитие математической речи учащихся 5-6 классов.

В результате исследования можно сделать следующие выводы:.

1. Под математической речью можно понимать вид межличностной коммуникации, представляющий собой совокупность средств для работы с информацией, направленных на сообщение, восприятие и обобщение информации, проявляющийся в умении точно и грамотно излагать свои мысли с использованием специальной терминологии.
2. Можно утверждать, что учебные математические тексты являются средством развития математической речи.
3. Эффективность использования учителем данного средства в процессе обучения математике обусловлена изучением возрастных особенностей обучающихся, постановкой соответствующей цели, заключающейся в создании условий для формирования математической речи учащихся,

выбора типа текста, использовании соответствующего математического содержания.

На основании результатов можно заключить, что в ходе исследования были решены все поставленные задачи, и цель данной работы была достигнута.

В настоящем исследовании было установлено, что развитие математической речи необходимое условие формирования целостного представления о математической науке, происходит активное взаимодействие и общение между участниками образовательного процесса, в результате чего становится возможным формирование коммуникативных универсальных учебных действий.

Список использованной литературы

1. Акт правительства Российской Федерации "Концепция развития математического образования в Российской Федерации " от 24.12.2013г. № 2506-р // Министерство образования и науки Российской Федерации.
2. Алексеева М.М., Яшина Б.И. Методика развития речи и обучения родному языку дошкольников: Учеб. пособие для студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений - 3-е изд., стереотип. - М.: Издательский центр «Академия», 2000. - 400 с.
3. Аминова М.К. Развитие устной и письменной математической речи учащихся 4-5 классов при изучении геометрического материала: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. - Ашхабад, 1982г...
4. Бельтюкова А.С. Особенности формирования математических понятий в 5-6 классах // Пути обновления отечественного образования. - Якутск: 2008 г. - С. 33-36.
5. Вавренчук Н.А. Структура математической речи // Пачатковая школа. - 2006. - №11. - С. 5-9.
6. Гашева О.Е., Абричкина М.Е. Развитие речи в процессе формирования математических представлений у детей дошкольного возраста // Международный студенческий научный вестник. - М.: 2014г.. - С. 58-61.
7. Гельфман Э.Г., Холодная М.А. Психодидактический подход к конструированию школьного учебника в рамках «обогащающей» модели обучения математике // Вестник практической психологии образования. - 2007. - №№2. - С. С.73-77.
8. Гельфман Э.Г., Холодная М.А. Учебные тексты как средство интеллектуального развития учащихся в процессе обучения математике // Образование и наука. - 2014. - №№8. - С. С.67-80.
9. Гельфман, Э. Г. Конструирование учебных текстов по математике, направленных на интеллектуальное воспитание учащихся

основной школы : дис. . . канд. докт. наук / Э. Г. Гельфман. – Томск, 2004. – 409 с.

10. Головина А.В., Свиридова В.П. Развитие математической речи у младших школьников как основа формирования коммуникативных универсальных учебных действий // Основные вопросы теории и практики педагогики и психологии / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. №2. - Омск: 2015г.. - С. 49-51.

11. Голуб С.Ф. Математический язык в школьной учебной программе. - СПб.: 2015 г.

12. Горчаков А.С., Иванова Т.А. Дидактические условия развития математической речи школьников // Ярославский педагогический вестник. - 2010 г.. - №№4.

13. Горчаков А. С. Развитие математической речи школьников в контексте деятельностного подхода: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. - Нижний Новгород, 2014.

14. Горчаков А.С., Иванова Т.А. Развитие математической речи школьников в процессе изучения определений, понятий, теорем, правил // Современные проблемы науки и образования. - 2013г. - №№6.

15. Далингер В.А. Методика обучения учащихся доказательству математических предложений. – М.: Просвещение, 2006 г.-256 с Книга для учителя

16. Далингер В.А. Развитие математической речи учащихся в процессе обучения математике // Современные наукоемкие технологии. - 2014 г. - №№6. - С. С.83-85.

17. Дмитриченко Д.В. Формирование математической речи у учащихся 5 класса с помощью интегрированных эссе // Рихтер Т.В. Международная научно-практическая конференция "современные тенденции

физико-математического образования: школа-ВУЗ. - Соликамск: СГПИ, 2015г. - С. С.11-13.

18. Ермолаева М. В. Психология развития: Методическое пособие для студентов заочной и дистанционной форм обучения. - 2 изд. - М.: Московский психолого-социальный институт, НПО МОДЭК, 2003 г., 336 стр.

19. Калинина Г.П., Ручкина В.П. Развитие математической речи в начальных классах // Специальное образование. - 2016. - №№1. - С.62-74.

20. Кожабаяев К.Г., Мусайбеков Р.К. О формировании и развитии культуры математической речи учащихся // Руснаука URL: http://www.rusnauka.com/11_NPE_2012/Pedagogica/3_107723.doc.htm (дата обращения: 26.10.2016г).

21. Курс лекций по теории и технологии обучения математике в начальных классах [Текст] : учеб. пособие / В. П. Ручкина. ; ФГБОУ ВО «Урал. гос. пед. ун-т» – Екатеринбург, 2016. – 313 с.

22. Лещенко С.А. Математическое образование в жизни человека // Образование Ямала. - 2015г. - №№9.

23. Липатникова И.Г., Угрюмова Е.М. Учебные математические тексты как средство развития смыслового чтения // - г. Екатеринбург: УрГПУ, 2015 г.

24. Макаrenchенко Н.Г. Контекстуальный анализ учебных текстов по математике // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. - 2008г.. - №№71.

25. Максимова В.Н Приемы развития смыслового чтения на уроках математики // Инновационный технологии в реализации ФГОС дошкольного, начального и основного общего образования в образовательных организациях МО «Эхирит-Булагатский». - п.Усть-Ордынский: Учебно-методический центр Управления образования МО «Эхирит-Булагатский район», 2016г.

26. Махонина А.А. Методика формирования математической речи учащихся 5-6 классов при введении математических понятий // Педагогика и психология: от вопросов к решениям. - Томск: Федеральный центр науки и образования Эвенсис, 2016 г.

27. Методы и приемы по развитию речи у школьников с ОВЗ на уроках математики в коррекционной школе VIII вида // skshi8v11.org URL: <http://skshi8v11.org.ru/wp-content/uploads/2014/05/Сообщение-на-тему-Методы-и-приемы-по-развитию-речи-у-школьников-с-ОВЗ-на-уроках-математики.pdf> (дата обращения: 01.05.2017г).

28. Нуряева Н.П. Формирование навыка математической речи в начальной школе // Международный студенческий научный вестник. - М.: 2014г.. - С. 72-75.

29. Особенности развития математической речи младших школьников // nsportal URL: <http://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/matematika/2014/09/30/osobennosti-razvitiya-matematicheskoy-rechi-mladshikh> (дата обращения: 20.04.2017г).

30. Педагогический энциклопедический словарь [Текст] / гл. ред. Б.М. Бим-Бад - М. : Большая Рос. энцикл., 2009. - 527 с. : ил.

31. Поставнический Ю.С. Теоретические основы формирования культуры математической речи // World of teacher.com-Мир учителя URL: <http://worldofteacher.com/8965-teoreticheskie-osnovy-formirovaniya-kultury-matematicheskoy-rechi.html> (дата обращения: 14.10.2016г).

32. Психологический словарь [Текст] / под ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского - №2 изд. - М.: Политиздат, 1990г.-438с.

33. Развитие коммуникативных навыков как необходимое условие формирования математической компетентности // nikiforova.uim5 URL: http://nikiforova.uim5.ru/files/nikiforova/stat_razvitie_kommunikacii.doc (дата обращения: 07.09.2017 г).

34. Развитие математической речи // metodmat.narod URL: <http://metodmat.narod.ru/Zadanie/OGL/G1/P5.html> (дата обращения: 15.10.2016г).
35. Развитие речи учащихся на уроках математики // Открытый урок 1 сентября URL: <http://festival.1september.ru/articles/614237/> (дата обращения: 13.02.2017г).
36. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. - СПб.: Питер Ком, 1998. -688с. - С. 381-390.
37. Селяева Л. А. Приемы работы с текстом // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 6. – С. 81–85. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/65217.htm>.
38. Создание условий для формирования речевого опыта учащихся на уроках математики в условиях перехода на ФГОС нового поколения // Pandia URL: <http://pandia.ru/text/78/504/24888.php> (дата обращения: 07.05.2017г).
39. Требование к содержанию и форме заданий // lektsii.org URL: <http://lektsii.org/6-17826.html> (дата обращения: 10.05.2017г).
40. Требования, предъявляемые к учебным текстам // Дошкольник все для дошкольников и их родителей URL: <http://doshkolnuk.com/trebovaniya> (дата обращения: 05.05.2017).
41. Угрюмова Е.М. Учебные математические тексты как средство развития смыслового чтения // Липатникова И.Г. Сборник докладов/материалов. - Екатеринбург: АМБ, 2014 г..
42. Учебный математический текст как средство развития математической речи учащихся 5-6 классов // doc4web URL: <https://doc4web.ru/pedagogika/osobennosti-formirovaniya-matematicheskikh-ponyatiy-v-klassah.html> (дата обращения: 29.04.2017г).

43. ФГОС "Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования" от 17.12.2010г. №1897 // Министерство образования и науки Российской Федерации.

44. Хозяинова М.С. Организационная модель работы с учебным математическим текстом студентов технических вузов // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. - 2013 г.. - №№3.

45. Шармин Д.В.. Формирование культуры математической речи учащихся в процессе обучения алгебре и началам анализа: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. - Омск, 2005г.

46. Шельгина О.Б. Приемы формирования мыслительных операций при обучении младших школьников решению арифметических задач // Концепт. - 2014г. - №32. - С. 16-18.